

JD17 Rec'd PCT/PTO 10 JUN 2005

Abstract of DE19623209

The operating method uses an electric filter (28), for removing dust from the flue gas, also a fluidised bed drier (14), for drying at least part of the brown coal for combustion in the boiler (10). At least part amounts of the vapours taken from the drier, which contain at least a part of the solid matter carried from the boiler, are fed in to the boiler and/or in to the electric filter, for removing the flue gas. The vapours after leaving the drier and before their introduction in the boiler and/or in the electric filter, are subjected to a coarse filtering out the solids. The drier is operated under pressure, which facilitates the conveying of the vapours, without the use of an auxiliary fan in the power plant boiler and/or in to the electric filter.

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

DEUTSCHLAND

DE 196 23 209 C 1



DEUTSCHES
PATENTAMT

- 21 Aktenzeichen: 196 23 209.0-13
22 Anmeldetag: 11. 6. 96
43 Offenlegungstag: —
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 26. 2. 98

DE 196 23 209 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Rheinbraun AG, 50935 Köln, DE

74 Vertreter:

Koepsell, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 51427 Bergisch
Gladbach

72 Erfinder:

Lambertz, J., Dr.-Ing., 50170 Kerpen, DE; Klöcker,
K.-J., Dr.-Ing., 50321 Brühl, DE; Klutz, H.-J.,
Dipl.-Ing., 50374 Erftstadt, DE

55 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 42 15 735 A1

54 Verfahren zum Betrieb eines mit Braunkohle befeuerten Kraftwerkes sowie ein derartiges Kraftwerk

- 57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines mit Braunkohle befeuerten Kraftwerks mit einem Kraftwerkskessel und einem E-Filter zum Entstauben der Rauchgase des Kessels sowie einem Wirbelschichttrockner zum Trocknen zumindest eines Teils der im Kessel zu verbrennenden Braunkohle und einer Dampfturbine zur Stromerzeugung, bei welchem wenigstens Teilmengen der aus dem Wirbelschichttrockner abgezogenen Brüden, die wenigstens einen Teil des mit den Brüden aus dem Trockner ausgetragenen Feststoffes enthalten, in den Kraftwerkskessel und/oder in den E-Filter für die Entstaubung der Rauchgase geführt werden. Die Brüden werden somit unter Verwendung von Einrichtungen und Apparaten entsorgt, die ohnehin für den Betrieb des Kraftwerkes erforderlich sind. Im übrigen bietet die Erfindung die Möglichkeit, einen Teil der im Kraftwerkskessel zu verbrennenden Kohle zum Zwecke des Einstellens des Heizwertes derselben vorzutrocknen, um so durch eine energetisch vom Kraftwerkskessel unabhängige Verringerung des Wassergehaltes der Braunkohle deren Heizwert zu erhöhen.

DE 196 23 209 C 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines mit Braunkohle befeuerten Kraftwerks mit einem Kraftwerkskessel und einem E-Filter gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Da Braunkohle im allgemeinen einen sehr hohen Wassergehalt von beispielsweise 50—62% aufweist, ist es erforderlich, die Braunkohle vor dem Einführen in den Kraftwerkskessel auf einen niedrigeren Wassergehalt herunterzutrocknen (DE 42 15 735 A1). Es ist bereits vorgeschlagen worden, die Trocknung der Braunkohle in einer mit Wasserdampf fluidisierten stationären Wirbelschicht mit dampfbeheizten Wärmetauschereinbauten durchzuführen, wobei ein Teil des aus der Braunkohle ausgetriebenen Wassers als Fluidisierungsmedium in den Trockner zurückgeführt wird. Dabei kann, wenn die Braunkohle vor der Trocknung in der Wirbelschicht sehr fein aufbereitet wird, auf Grund der im Wirbelschichttrockner stattfindende Nachzerkleinerung eine Korngröße der getrockneten Kohle erreicht werden, die es erlaubt, diese direkt oder nur mit einem geringen Aufwand für eine Klassierung und/oder Nachmahlung in den Kraftwerkskessel einzublasen.

In Abhängigkeit von der Ausgestaltung der Einrichtung für die Wirbelschichttrocknung könnten insbesondere dann, wenn die aus der Kohle ausgetriebenen Brüden auch noch energetisch, beispielsweise durch Gewinnung der Kondensationswärme, genutzt werden, gegenüber einem üblichen Braunkohlenkraftwerk Steigerungen des Wirkungsgrades von 4—6 Prozentpunkten erreicht werden. Allerdings würde die Nutzung aller vorhandenen Möglichkeiten zur Steigerung des Wirkungsgrades einen erheblichen Investitionsaufwand erfordern, der in Abhängigkeit von den jeweiligen Gegebenheiten — beispielsweise Kosten für die Gewinnung der Braunkohle, Lebensdauer des Kraftwerkes — nicht immer zu einem wirtschaftlich optimalen Ergebnis führt. Tatsächlich kann es bei Vorliegen bestimmter Voraussetzungen wirtschaftlich zweckmäßiger sein, auf das Erreichen des bestmöglichen Wirkungsgrades zu verzichten und statt dessen eine einfachere Technik für das Kraftwerk vorzusehen, die geringere Investitionskosten erfordert und zudem auch eine größere Verfügbarkeit gewährleistet.

Mithin liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der einleitend beschriebenen Art und ein entsprechendes Kraftwerk so auszugestalten, daß durch eine energetisch effiziente Vortrocknung zumindest eines Teils der in den Kessel einzuführenden Braunkohle eine im Vergleich mit vorhandenen Braunkohlenkraftwerken merkliche Steigerung des Wirkungsgrades erreicht wird, wobei dazu jedoch nur relativ geringe Aufwendungen für Investition und Betrieb erforderlich sein sollen, um so zu einem für die jeweils gegebenen Verhältnisse wenigstens annähernd optimalen wirtschaftlichen Ergebnis zu kommen.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung vor, daß wenigstens Teilmengen der aus dem Wirbelschichttrockner abgezogenen Brüden, die wenigstens einen Teil des mit den Brüden aus dem Wirbelschicht-Trockner ausgetragenen Feststoffes enthalten, in den Kraftwerkskessel und/oder in den E-Filter für die Entstaubung der Rauchgase geführt werden. Dies bedeutet, daß zur Behandlung und Reinigung der Brüden mit dem Ziel, diese in einen Zustand zu bringen, in welchem sie an die Atmosphäre abgegeben werden können, Mittel und Einrichtungen verwendet werden, die für den Betrieb

des Kraftwerkes ohnehin erforderlich sind, nämlich der Kraftwerkskessel und/oder der E-Filter zum Reinigen des Rauchgases. So brauchen besondere Einrichtungen für die Feinentstaubung der Brüden nicht vorhanden zu sein. Dadurch werden die erforderlichen Investitionskosten für die Gesamtanlage entsprechend niedrig gehalten.

Das Einspeisen der Brüden in den Feuerraum des Kessels hat zudem den Vorteil, daß zumindest bei solchen Kesseln, die mit Trockenkohle befeuert werden, die ansonsten notwendige Rauchgasrückführung zur Einhaltung der maximal zulässigen Wandtemperaturen im Feuerraum nicht oder nicht mehr in vollem Umfang erforderlich ist. Bei Einspeisung der Brüden in den Feuerraum würde auch noch die in Form von feinen Feststoffteilchen in den Brüden befindliche Kohle genutzt. Ohnehin wären auch dann, wenn die Brüden ganz oder teilweise direkt in den E-Filter zwecks Reinigung eingeführt würden, die noch in den Brüden vorhandenen und im Filter abzuschheidenden Kohlepartikel eine wirtschaftlich vernachlässigbare Größe, zumal es zweckmäßig ist, die Brüden nach Verlassen des Wirbelschicht-Trockners und vor Einleiten in den Kraftwerkskessel und/oder den E-Filter einer Grobentstaubung zu unterziehen. Der dafür erforderliche Investitionsaufwand ist bei Verwendung von beispielsweise Zyklonen selbst dann gering, wenn die Entstaubung mehrstufig durchgeführt wird.

Zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens kann es auch zweckmäßig sein, den Wirbelschichttrockner unter Überdruck zu betreiben, der im allgemeinen wenigstens 50 mbar betragen sollte. Ein solcher Überdruck reicht aus, um die Brüden aus dem Trockner ohne die Einschaltung eines zusätzlichen Gebläses zum Kessel bzw. zum E-Filter zu fördern.

Aus sicherheitstechnischen und betrieblichen Gründen muß die aus dem Wirbelschichttrockner abgezogene Trockenkohle auf ein Temperaturniveau von < 60° C abgekühlt werden. Zur Nutzung der energetisch besonders effizienten Nachentwässerung der Kohle (Verdunstungskühlung) wird die Kohle in direktem Kontakt mit Kühlluft gekühlt, die dabei mit Kohlenstaub beladen wird. Diese Kühlluft kann nach einer vorteilhaft ebenfalls in einem Zyklon durchgeführten Grobentstaubung der in den Feuerraum des Kessels einzublasenden Verbrennungsluft zugeführt werden. Es ist aber auch möglich, diese Luft in den E-Filter zu führen und dort vom restlichen Feststoffgehalt zu befreien. Somit werden auch hier für die Nutzung und/oder Entsorgung der Kühlluft Einrichtungen und Anlagen verwendet, die zum Betrieb des Kraftwerkes ohnehin erforderlich sind, so daß hierdurch weitere Investkosteneinsparungen entstehen.

Im übrigen kann es vorteilhaft sein, nur einen Teil des einem Kraftwerk zuzuführenden Braunkohlestroms, der beispielsweise aus einem benachbarten Tagebau kommen kann, zu trocknen derart, daß der Gesamtstrom in wenigstens zwei Teilströme unterteilt wird und einer der Teilströme einer Trocknung beispielsweise in einem Wirbelschichttrockner unterzogen wird, worauf dann beide Teilströme vereinigt und der resultierende Gesamtstrom nach Durchlaufen der an einem konventionellen Kraftwerkskessel vorhandenen weiteren Trocknungs- und/oder Zerkleinerungsstufe, z. B. Mahltrocknungsstufe, dem eigentlichen Kraftwerkskessel zugeführt wird. Eine derartige Verfahrensweise kann z. B. dann angewendet werden, wenn die dem Kraftwerkskessel zugeführte Rohkohle in ihrer Gesamtheit einen

Heizwert aufweist, der unter den Erfordernissen des Kessels liegt. Durch Trocknen eines Teilstromes der Braunkohle außerhalb des Kessels bzw. der zugehörigen Mahltrocknungsanlage oder durch Mischen auf einen Restwassergehalt, der ggf. merklich unter dem Wassergehalt der Kohle des anderen Teilstromes liegt, kann auf einfache Weise eine Heizwerterhöhung des aus beiden wieder zusammengeführten Teilströmen gebildeten Gesamtkohlestroms erzielt werden, wobei es letzten Endes nur an den Anteilen der beiden Teilströme und dem Restwassergehalt des gesondert vorgetrockneten Teilstromes abhängt, um welches Ausmaß der Heizwert erhöht wird.

In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung in Form von Fließbildern dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 das Fließbild eines mit getrockneter Kohle befeuerten Kraftwerks,

Fig. 2 das Fließbild einer Verfahrensführung, bei welcher ein Teilstrom des in das Kraftwerk geführten Kohlestroms gesondert getrocknet wird.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 wird die im Kessel 10 eines Kraftwerkes zu verbrennende Braunkohle 12 nach vorheriger Zerkleinerung mit einem Wassergehalt von beispielsweise 50%–62% in einen vom Kessel unabhängigen Wirbelschichttrockner 14 eingebracht und darin unter reiner Wasserdampf-atmosphäre in der stationären Wirbelschicht getrocknet. Die zum Trocknen der Kohle erforderliche Energie wird im wesentlichen über mit Dampf beheizte Wärmetauscher 16 eingekoppelt, die im Bereich der Wirbelschicht innerhalb des Trockners 14 angeordnet sind. Ein Teil des aus der Kohle im Trockner 14 ausgetriebenen Wassers wird als Dampf über die Leitung 18 als Fluidisierungsmedium in den Trockner 14 zurückgeführt. In der Leitung 18 sind ein Abscheider in Form wenigstens eines Zyklons 20 und ein Gebläse 22 eingeschaltet. Der als Fluidisierungsmedium zurückgeführte Dampf wird im unteren Bereich des Trockners 14 unterhalb der darin befindlichen Wärmetauscher in den Trockner eingeführt.

Ein anderer Teil des aus der Kohle im Trockner 14 ausgetriebenen Wassers wird in Form von Dampf über eine Leitung 24 in den Feuerraum des Kessels 10 eingeführt. In der Leitung 24 ist ein zweiter Abscheider 26 angeordnet, in dem eine Grobentstaubung der durch die Leitung 24 strömenden Brüden erfolgt. Der nach der Grobentstaubung im Abscheider 26 im Dampf noch vorhandene Rest-Kohlenstaub wird über die Leitung 25 zum Kessel 10 geführt und dort verbrannt.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, den aus dem Abscheider 26 kommenden, grob gereinigten Dampf über eine Leitung 27 in einen Elektro-Filter 28 zu führen, der über eine Leitung 30 mit dem Feuerraum des Kessels 10 verbunden ist und zur Entstaubung der aus dem Kessel kommenden Rauchgase dient. Der Wirbelschichttrockner 14 kann unter Überdruck betrieben werden, so daß der Dampf durch die Leitung 24 bzw. 25 bzw. 27 mittels des Druckes der Trocknungsanlage durch den Abscheider 26 hindurch und in den Kessel 10 bzw. den Filter 28 geführt wird. Es ist natürlich auch möglich, einen Teil des den Abscheider 26 verlassenden Dampfes in den Kessel und einen anderen Teil direkt in den Filter 28 zu führen.

Abweichend von der Darstellung in Fig. 1 kann die Leitung 25 für den aus dem Abscheider 26 kommenden Dampf direkt an die Zuleitung 32 für die Verbrennungsluft angeschlossen sein.

Die den Trockner 14 verlassende, einen Restwasser-

gehalt von z. B. 10%–20% aufweisende getrocknete Kohle 34 wird über geeignete Fördermittel einer Kühleinrichtung 36 zugeführt. Kühlen der Kohle in der Kühleinrichtung 36 erfolgt durch direkten Kontakt mit Luft, die über eine Zuleitung 38 in den Kühler eingeführt wird. Die die Kühleinrichtung 36 verlassende Kühlluft, die mit Kohlestaub beladen ist, wird über eine Leitung 40 in einen dritten Abscheider 42 geführt, der ebenfalls als wenigstens ein Zyklon ausgebildet sein kann und der Grobentstaubung der Kühlluft dient. Die entstaubte Luft wird über eine Leitung 44, in die ein Gebläse 46 eingeschaltet ist, in die Zuleitung 32 für die Verbrennungsluft geführt, so daß der Bedarf an Verbrennungsluft zum Teil über die in die Kühleinrichtung 36 eingeführte Kühlluft 38 gedeckt wird. Der in der Kühlluft noch enthaltene feine Kohlenstaub wird ebenfalls im Kessel 10 verbrannt.

Es besteht auch die Möglichkeit, die vom Abscheider 42 kommende grob gereinigte Kühlluft über eine Leitung 48 in die Leitung 25 einzuführen und gemeinsam mit den vom zweiten Abscheider 26 kommenden Brüden in den Kessel 10 einzublasen.

Eine dritte Möglichkeit besteht darin, die im Abscheider 42 grob gereinigte Kühlluft über eine Leitung 50 in die Verbindungsleitung 30 zwischen Kessel 10 und E-Filter 28 für das Rauchgas bzw. direkt in den E-Filter einzuführen.

Die vom Kühler 36 kommende getrocknete Kohle wird über Fördereinrichtungen 52 in einen Vorratsbehälter 54 gefördert, von welchem die Kohle über Fördereinrichtungen 55 dem Kessel zugeführt wird, in den sie gemeinsam mit der über die Leitung 32 zugeführten Verbrennungsluft eingeblasen wird.

Die in den Abscheidern 20 und 26 aus den Brüden abgeschiedene Kohle kann über eine Leitung 56 bzw. 58 in den Trockner 14 zurückgeführt werden, wohingegen die im dritten Abscheider 42 aus der Kühlluft abgeschiedene Kohle über die Leitung 60 der aus dem Kühler 36 kommenden getrockneten Kohle hinzugefügt wird. Es ist aber auch möglich, die in den Abscheidern 20 und 26 aus den Brüden abgeschiedene Kohle über Fördermittel 62 bzw. 64 der aus der Kühleinrichtung 36 kommenden getrockneten Kohle hinzuzufügen. Die Wahl der jeweiligen Möglichkeit wird auch davon abhängen, welchen restlichen Feuchtigkeitsgehalt die in den Abscheidern 20 und 26 abgeschiedene Kohle noch aufweist.

Die vorstehend anhand der Fig. 1 beschriebene Schaltung von Trockner, Kessel und E-Filter eines Kraftwerkes führt durch die Nutzung der Kondensationenthalpie des Dampfes zur Beheizung der Wärmetauscher des Trockners (Kraft-Wärme-Kopplung) zu einer merklichen Wirkungsgradsteigerung des Kraftwerkes, die keine ins Gewicht fallenden zusätzlichen Investitionsaufwendungen verlangt, wobei der Trockner 14 keine wesentlichen Emissionsquellen aufweist, obwohl die gesamte Kraftwerksanlage lediglich mit Einrichtungen versehen ist, die – mit Ausnahme des Trockners selbst – in jedem Fall, also unabhängig davon, ob und wie die Kohle getrocknet wird, notwendig sind. Die den Trockner 14 verlassenden Materialströme werden derart behandelt und geführt, daß im Ergebnis sämtliche Produkte als gereinigtes Rauchgas oder als gereinigter Bestandteil des Rauchgases über die Leitung 66 an die Atmosphäre abgegeben werden können.

Es ist auch bei Anwendung des Verfahrens gemäß der Erfindung möglich, im Bedarfsfall einen Teil des den E-Filter 28 verlassenden Rauchgases über eine Leitung 69, in die ein Gebläse 71 eingeschaltet ist, in den Kessel

10 zurückzuführen, falls dies beispielsweise bei Einleitung der aus dem Trockner 14 kommenden Brüden über die Leitung 27 in den E-Filter zur Beeinflussung der Wandtemperatur des Feuerungsraums des Kessels 10 erforderlich sein sollte.

Der in den Wärmetauscher 16 über die Leitung 68 eingeführte Dampf kann dem Kraftwerk an geeigneter Stelle entnommen werden, bevorzugt mit einem Druck von 2–25 bar. Das den Wärmetauscher 16 verlassende Kondensat kann über die Leitung 70 wieder dem Wasser-Dampf-Kreislauf des Kraftwerks 10 zugeführt werden.

Die Trocknung der Braunkohle kann unter Anwendung der Lehre gemäß DE-Anmeldung 196 20 047.4 erfolgen. Bei Anwendung der Lehre gemäß der Erfindung in Kombination mit der Rohkohleaufbereitung gemäß Anmeldung 196 18 880.6 läßt sich eine besonders einfache und wirtschaftlich günstige Kombination des Trockners mit dem Kraftwerk realisieren, die eine Steigerung des Wirkungsgrades von 3,5%–4%-Punkten gegenüber konventionellen Kraftwerken ermöglicht, die mit Braunkohle betrieben werden.

Das Fließbild gemäß Fig. 2 betrifft ein Verfahren zur Beeinflussung des Heizwertes der in den Kessel eines Kraftwerkes einzuführenden Braunkohle mit dem Ziel, diesen zu erhöhen.

Der Kessel eines Kraftwerks erfordert die Einhaltung bestimmter Bedingungen auch bezüglich der unteren Grenze des Heizwertes des in ihm zu verfeuernden Brennstoffes.

Der Heizwert der in einen Kraftwerkskessel eingegebenen Braunkohle hängt unter anderem ab von deren Feuchtigkeitsgehalt und deren Aschegehalt. Der Feuchtigkeitsgehalt der Braunkohle kann durch Trocknen derselben beeinflußt werden, wie dies bei dem vorstehend im Zusammenhang mit Fig. 1 beschriebenen Verfahren der Fall ist. Hingegen ist eine Reduzierung des Aschegehaltes der Braunkohle mit wirtschaftlichen Mitteln nicht möglich.

In einer bestimmten Lagerstätte, aus welcher ein Kraftwerk mit Braunkohle versorgt wird, sind normalerweise Bereiche mit unterschiedlichen Aschegehalten und damit unterschiedlichen Heizwerten vorhanden. Je ne Bereiche der Lagerstätte, deren Aschegehalt so hoch liegt, daß dadurch der zulässige Mindestheizwert unterschritten wird, können bisher nicht zur Versorgung des Kraftwerkes abgebaut werden. Mithin bestimmt auch der jeweils einzuhaltende Mindestheizwert bei sonst unveränderten Eigenschaften der Braunkohle den Menganteil an der insgesamt in der Lagerstätte vorhandenen Kohle, der für die Verbrennung im Kraftwerk gewonnen werden kann.

Die Möglichkeit der Absenkung der unteren Grenze für den einzuhaltenden Heizwert der zu gewinnenden Kohle würde somit dazu führen, daß der Menganteil der aus der Lagerstätte für den Betrieb des Kraftwerkes insgesamt zu gewinnenden Kohle und damit auch die Nutzungsdauer der Lagerstätte zunehmen. Mithin besteht eine direkte Beziehung zwischen dem einzuhaltenen Mindestheizwert der in einem bestimmten Kraftwerkskessel zu verbrennenden Kohle und der Nutzungsdauer einer Lagerstätte.

Anhand der Fig. 2 wird im folgenden eine Verfahrensführung erläutert, die es ermöglicht, Rohkohle in der Lagerstätte zu gewinnen, deren Heizwert bei der bisher üblichen Kessel-Maltrocknung unter dem für den jeweiligen Kessel spezifizierten Mindestwert liegen würde, und trotzdem die getrocknete Kohle mit einem

Heizwert in den Kessel einzuführen, der diesen Mindestwert nicht unterschreitet.

Die z. B. in einem in Fig. 1 nicht dargestellten Tagebau gewonnene Rohbraunkohle 72 wird zunächst in einem Bunker 74 zwischengespeichert. Diese Rohbraunkohle kann einen Wassergehalt von beispielsweise 54% bei einer Korngröße von z. B. 0–100 mm aufweisen.

Die aus dem Bunker 74 abgezogene Rohbraunkohle 76 wird in einen ersten Teilstrom 78 und einen zweiten Teilstrom 80 unterteilt. Letzterer wird zunächst durch eine Aufbereitungseinrichtung 82 geführt, in welcher die Rohbraunkohle auf eine Korngröße von z. B. 0–6 mm zerkleinert wird. Dazu können beispielsweise Hammermühlen, insbesondere doppelrotorige Hammermühlen, benutzt werden. Die in der Aufbereitungseinrichtung 82 zerkleinerte Braunkohle 84 wird in einen Trockner 86 eingeführt, der analog dem Trockner 14 des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 1 ausgebildet sein und beheizt werden kann. Für die Beheizung der im Trockner angeordneten Wärmetauscher kann Heizdampf 88 vom Kraftwerk zugeführt werden. Das aus dem Heizdampf in den Wärmetauschern sich bildende Kondensat 90 kann zum Kraftwerk zurückgeführt werden. Die Brüden 92 können ebenfalls analog der Verfahrensführung gemäß Fig. 1 in den Feuerungsraum des Kessels 94 und/oder in den dem Kessel 94 nachgeschalteten Elektrofilter eingeleitet werden.

Die den Trockner 86 verlassende getrocknete Kohle weist einen Restwassergehalt auf, der beispielsweise bei 15% liegt. Die Korngröße wird etwas geringer sein als die der aufbereiteten Kohle 84 vor Eintritt in den Trockner 86, da in letzterem auch noch eine gewisse Zerkleinerung der Braunkohle stattfindet.

Die getrocknete Braunkohle 96 wird über einen Vorratsbunker 98 einer Einrichtung 100 zugeführt, die in den Transportweg der Rohbraunkohle des ersten Teilstromes 78 eingeschaltet ist und dazu dient, die getrocknete Braunkohle 96 in der jeweils gewünschten Dosierung dem ersten Teilstrom 78 aus Rohbraunkohle hinzuzufügen.

Das die Dosiereinrichtung 100 verlassende Gemisch 102 aus der Rohbraunkohle des ersten Teilstroms 78 und der getrockneten Braunkohle 96 wird dem Feuerungsraum des Kessels 94 zugeführt. Letzterem ist eine Mahltrocknungseinrichtung 104 zugeordnet, in welcher die Kohle 102 eine Trocknung und eine Zerkleinerung erfährt. Die für die Trocknung erforderliche Energie wird in Form von in die Mahltrocknungseinrichtung 104 rückgeführtem heißen Rauchgas aufgebracht.

Es liegt auf der Hand, daß das in den Kessel 94 eingeführte Gemisch 102 aufgrund der Tatsache, daß es einen Anteil an vorgetrockneter Kohle 96 enthält, einen höheren Heizwert aufweist als die unbehandelte Rohbraunkohle, also auch deren erster Teilstrom 78. Folglich ist die für die Trocknung der Kohle in der Mahltrocknungseinrichtung 104 aufzuwendende Energie pro Mengeneinheit des Kohlegemisches 102 kleiner als es bei einer ausschließlich aus Rohbraunkohle bestehender Mengeneinheit erforderlich wäre, so daß der Kessel 94 mit Braunkohle aus einer Lagerstätte betrieben werden kann, deren Heizwert normalerweise, also ohne eine unabhängig vom Kessel 94 erfolgende Vortrocknung eines Teilstroms der Kohle, für den Betrieb des Kessels zu niedrig wäre.

Das Verfahren gemäß Fig. 2 hat den Vorteil, daß es an unterschiedliche Verhältnisse, Voraussetzungen und Gegebenheiten angepaßt werden kann. So ist es möglich, die Anteile von erstem Teilstrom mit unbehandelter

Rohbraunkohle und zweitem Teilstrom mit getrockneter Braunkohle innerhalb bestimmter Grenzen, die durch den Leistungsbereich innerhalb dessen Aufbereitungseinrichtung 82 und Trockner 86 betrieben werden können, bestimmt werden, an die jeweiligen Erfordernisse anzupassen. So ist es beispielsweise möglich, einen im Verlauf des Abbaus einer Lagerstätte steigenden Aschegehalt der Braunkohle und damit abnehmendem Heizwert derselben dadurch zu kompensieren, daß entsprechend dem Ansteigen des Aschegehaltes der Anteil des zweiten Teilstroms der getrockneten Kohle, ggf. auf Kosten des Mengenanteils des ersten Teilstromes, vergrößert wird.

Eine gewisse Variationsmöglichkeit ergibt sich auch daraus, daß der angestrebte Effekt durch einen verhältnismäßig kleinen Mengenanteil des zweiten Teilstroms bei stärkerer Trocknung der Kohle desselben oder aber durch einen größeren Mengenanteil bei geringerer Trocknung erreicht werden kann. Allerdings wird es im allgemeinen zweckmäßiger sein, einen kleineren Mengenanteil stärker zu trocknen, da dies sowohl bezüglich der Aufbereitungseinrichtung 82 als auch des Trockners 86 und der zugehörigen Einrichtungen geringere Investitionskosten erfordert.

Bei Anwendung des Verfahrens gemäß Fig. 2 werden im Vergleich zu einem Kraftwerksbetrieb mit einer Braunkohle, die von vornherein einen ausreichenden Heizwert aufweist, gewisse Änderungen bezüglich der betrieblichen Gegebenheiten im Kessel eintreten. So wird infolge der Teilstromtrocknung außerhalb des Kessels die insgesamt in den Feuerraum des Kessels eingeführte Wassermenge sich etwas verringern, wobei unter den genannten Voraussetzungen gleichzeitig eine Erhöhung des Ascheanteils eintreten wird. Diese Änderung, die zudem ohne weiteres vorhersehbar und vorherberechenbar sind, halten sich jedoch in der Regel in so engen Grenzen, daß sie keine ins Gewicht fallenden Änderungen oder Umbauten des Kessels erfordern.

Eine Absenkung des einzuhaltenden Mindestheizwertes der zu gewinnenden Kohle würde zusätzlich auch die Gewinnung der Kohle und somit den Abbaubetrieb vereinfachen und damit wirtschaftlicher gestalten.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines mit Braunkohle befeuerten Kraftwerks mit einem Kraftwerkskessel und einem E-Filter zum Entstauben der Rauchgase des Kessels sowie einem in quasi reiner Wasserdampf-atmosphäre arbeitenden Wirbelschicht-trockner zum Trocknen zumindest eines Teils der im Kraftwerkskessel zu verbrennenden Braunkohle, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens Teilmengen der aus dem Wirbelschichttrockner abgezogenen Brüden, die wenigstens einen Teil des mit den Brüden aus dem Wirbelschichttrockner ausgetragenen Feststoffes enthalten, in den Kraftwerkskessel und/oder in den E-Filter für die Entstaubung der Rauchgase geführt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Brüden nach Verlassen des Wirbelschichttrockners und vor Einleitung in den Kraftwerkskessel und/oder in den E-Filter einer Grobentstaubung unterzogen werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wirbelschichttrockner unter einem Druck betrieben wird, der es ermöglicht, die Brüden ohne Verwendung eines zusätzlichen Ge-

bläses in den Kraftwerkskessel und/oder den E-Filter zu fördern.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die aus dem Wirbelschichttrockner ausgetragene, getrocknete Kohle in direktem Kontakt mit Kühlluft gekühlt und die Kühlluft nach einer Grobentstaubung der Verbrennungsluft zugeführt und in den Kraftwerkskessel und/oder in den E-Filter für die Entstaubung der Rauchgase geführt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß grobentstaubte Kühlluft den Brüden zugeführt wird, die vom Wirbelschichttrockner in Richtung auf den Kraftwerkskessel und/oder den E-Filter strömen.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die in den Kraftwerkskessel zur Beeinflussung der Wandtemperatur des Feuerraums geführten Brüden wenigstens einen Teil des in diesen rückgeführten Rauchgases ersetzen.

7. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die bei der Grobentstaubung aus den Brüden abgetrennte Kohle in den Wirbelschichttrockner zurückgeführt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die bei der Grobentstaubung aus den Brüden abgetrennte Kohle der aus dem Wirbelschichttrockner ausgetragenen getrockneten Kohle vorzugsweise nach deren Kühlung zugeführt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die aus dem Wirbelschichttrockner ausgetragene getrocknete Kohle ohne weitere maschinelle Nachmahlung in den Kraftwerkskessel eingeführt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Braunkohle im Wirbelschichttrockner auf einen Wassergehalt von 10–20% getrocknet wird.

11. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß lediglich ein Teilstrom der in den Kraftwerkskessel geführten Braunkohle den vom Kraftwerkskessel unabhängigen Wirbelschichttrockner durchläuft und der ungetrocknete Teilstrom und der getrocknete Teilstrom vor Einleitung in den Kraftwerkskessel zusammengeführt werden und der resultierende Gesamtstrom vor dem Verbrennen im Kessel durch eine Rauchgastrocknungseinrichtung, z. B. eine Mahltrocknungseinrichtung, geführt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der durch den Wirbelschichttrockner geführte Teilstrom der Braunkohle auf einen Restwassergehalt getrocknet wird, der unter dem Wassergehalt liegt, mit dem die Kohle des anderen, nicht durch den Wirbelschichttrockner geführten Teilstromes die Rauchgastrocknung verläßt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

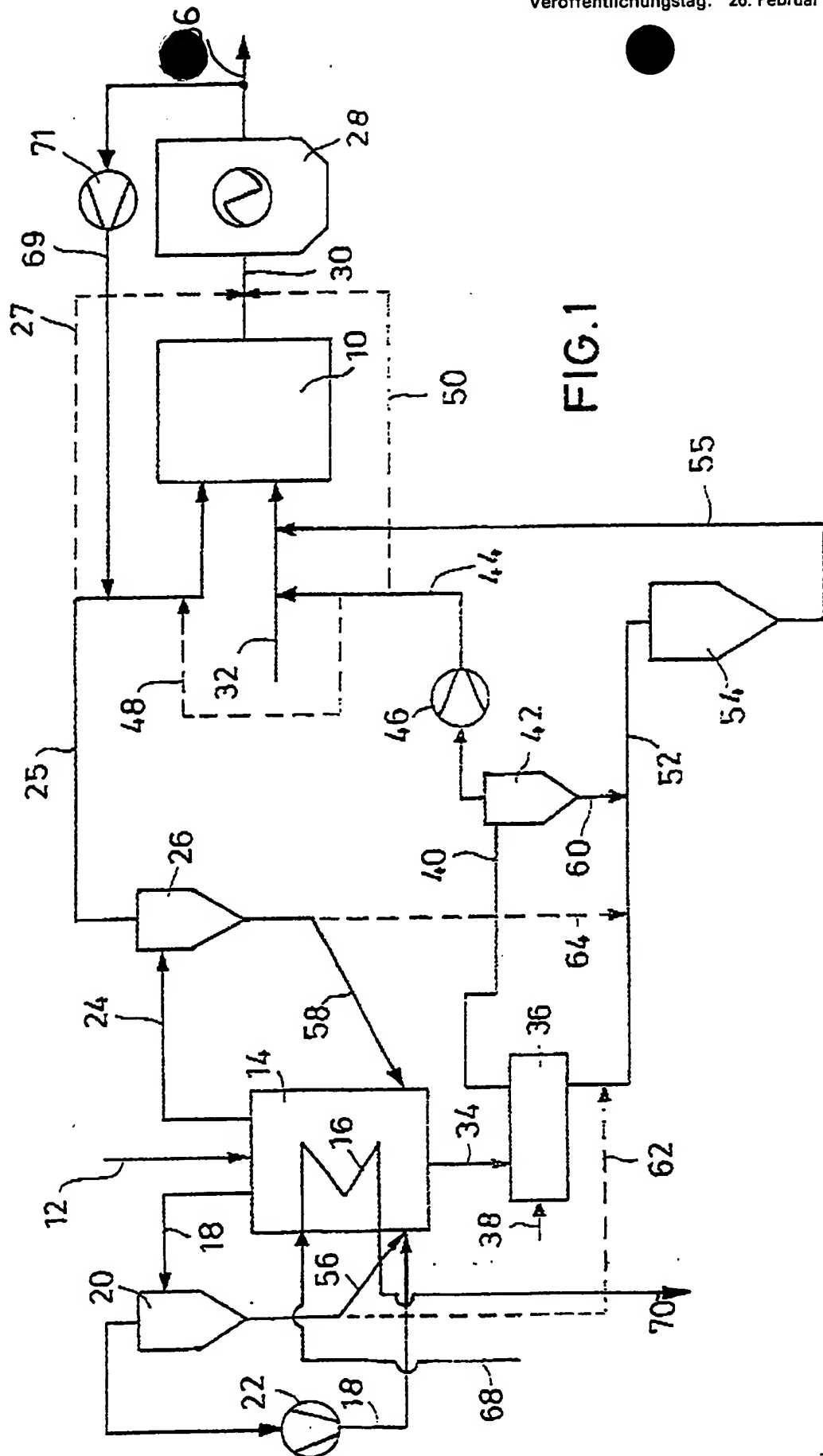


FIG. 1

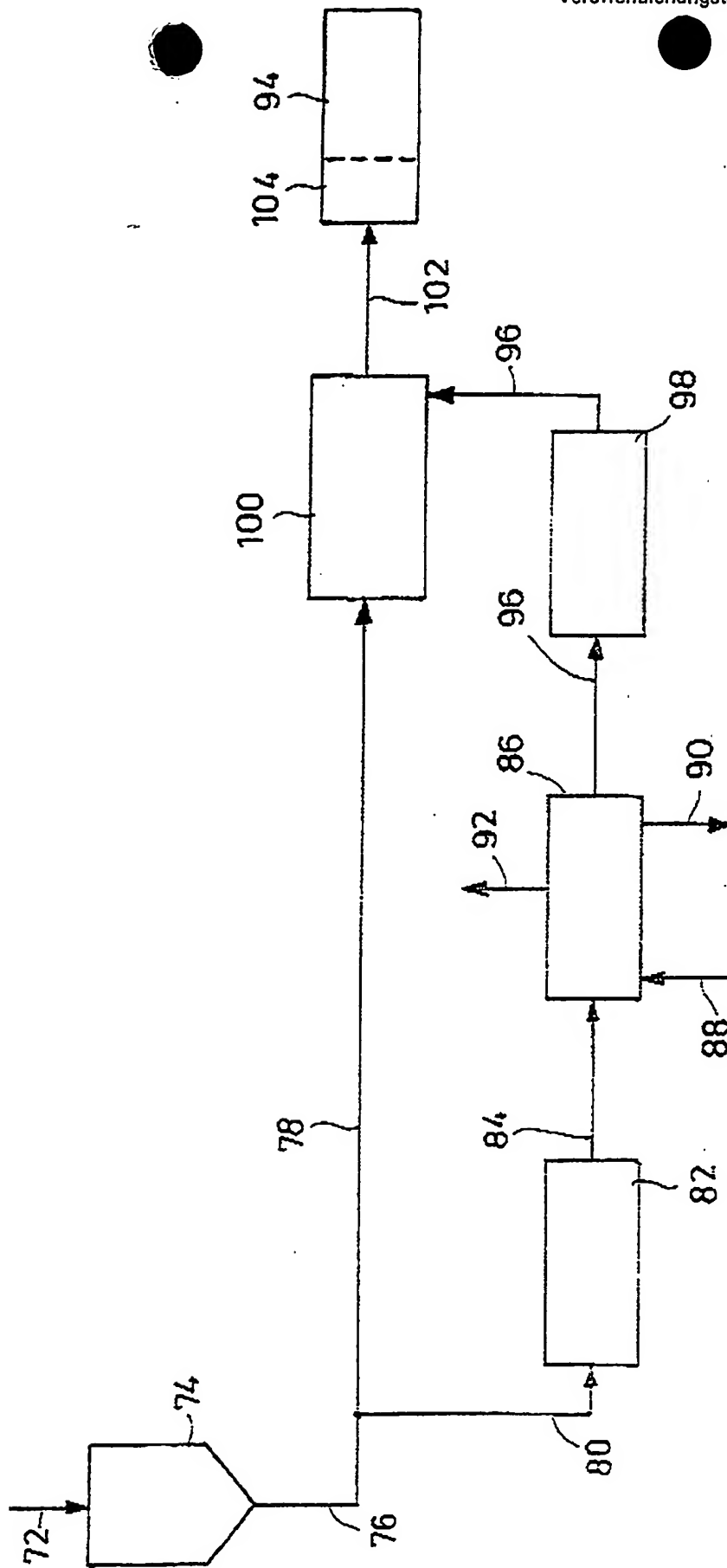


FIG. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.